

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Keiji NISHIMURA, et al.

GAU:

SERIAL NO: New Application

EXAMINER:

FILED: Herewith

FOR: A TURBINE BLADE

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS  
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e): Application No. Date Filed
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
Japan	2003-159175	June 4, 2003

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number  
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
- ☐ (B) Application Serial No.(s)
- ☐ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,  
MAIER & NEUSTADT, P.C.



C. Irvin McClelland

Registration No. 21,124

Customer Number

22850

Tel. (703) 413-3000  
Fax. (703) 413-2220  
(OSMMN 05/03)

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2003年 6月 4日

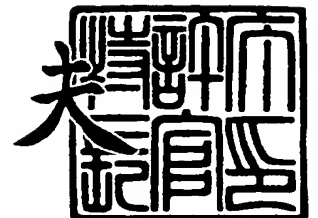
出願番号  
Application Number: 特願2003-159175  
[ST. 10/C]: [JP2003-159175]

出願人  
Applicant(s): 石川島播磨重工業株式会社

2003年11月25日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3097238



【書類名】 特許願

【整理番号】 SA2-0918

【提出日】 平成15年 6月 4日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F01D 9/04

【発明の名称】 タービンプレード

【請求項の数】 3

【発明者】

【住所又は居所】 東京都西東京市向台町 3 丁目 5 番 1 号 石川島播磨重工業株式会社 田無工場内

【氏名】 西村 圭司

【発明者】

【住所又は居所】 東京都西東京市向台町 3 丁目 5 番 1 号 石川島播磨重工業株式会社 田無工場内

【氏名】 小木 貴宏

【発明者】

【住所又は居所】 東京都西東京市向台町 3 丁目 5 番 1 号 石川島播磨重工業株式会社 田無工場内

【氏名】 西 秀幸

【発明者】

【住所又は居所】 東京都西東京市向台町 3 丁目 5 番 1 号 石川島播磨重工業株式会社 田無工場内

【氏名】 松本 俊之

【特許出願人】

【識別番号】 000000099

【氏名又は名称】 石川島播磨重工業株式会社

## 【代理人】

【識別番号】 100083806

【弁理士】

【氏名又は名称】 三好 秀和

【電話番号】 03-3504-3075

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100068342

【弁理士】

【氏名又は名称】 三好 保男

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100100712

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩▲崎▼ 幸邦

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100087365

【弁理士】

【氏名又は名称】 栗原 彰

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100100929

【弁理士】

【氏名又は名称】 川又 澄雄

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100095500

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 正和

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100101247

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 俊一

**【選任した代理人】****【識別番号】** 100098327**【弁理士】****【氏名又は名称】** 高松 俊雄**【手数料の表示】****【予納台帳番号】** 001982**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【包括委任状番号】** 0115289**【プルーフの要否】** 要



【書類名】 明細書

【発明の名称】 タービンブレード

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 航空機エンジンのタービンにおけるタービンディスクの雌ダブルテールに装着されるタービンブレードにおいて、

一側面が凸状の負圧面になって、他側面が凹状の正圧面になっている翼と、

前記翼のハブ側に一体に成型され、一側に窪みが形成され、前端側に前方向へ突出したフロントシールフィンが形成され、かつ後端側に後方向へ突出したリアシールフィンが形成されたプラットホームと、

前記プラットホームのハブ側に一体に設けられ、前記雌ダブルテールに嵌合可能であって研削加工によって形成される嵌合部を有した雄ダブルテールと、

前記窪みにおける前記フロントシールフィンの基部近傍に一体に成型され、前記研削加工に使用される治具におけるフロント位置決め部に突当て可能なフロント突当て面を有したフロント突当て部材と、

前記フロントシールフィンの基部近傍に一体に成型され、前記フロント突当て部材の前側縁部を囲む薄肉状のフロント壁と、

前記窪みにおける前記リアシールフィンの基部近傍に一体に成型され、前記治具におけるリア位置決め部に突当て可能なリア突当て面を有したリア突当て部材と、

前記リアシールフィンの基部近傍に一体に成型され、前記リア突当て部材の後側縁部を囲む薄肉状のリア壁とを具備してあって、

前記フロント突当て部材の前記フロント突当て面及び前記リア突当て部材の前記リア突当て面は、前記プラットホームの一側面と同一の仮想平面に対して僅かに没入しかつ前記雄ダブルテールのダブルテール軸方向に対して略平行になるようにそれぞれ構成され、前記フロント壁の端面及び前記リア壁の端面は、前記仮想平面と同一平面上に位置するようにそれぞれ構成されたことを特徴とするタービンブレード。

【請求項 2】 前記フロント突当て面の前縁と前記リア突当て面の後縁との間隔が、前記雄ダブルテールの前記ダブルテール軸方向の長さよりも長くなるように

構成されたことを特徴とする請求項 1 に記載のタービンブレード。

【請求項 3】 前記フロント突当て面の前記仮想平面に対する没入量及び前記リア突当て面の前記仮想平面に対する没入量が 0.7mm 以下になるようにそれぞれ構成されたことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載のタービンブレード。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、航空機エンジンのタービンにおけるタービンディスクの雌ダブテールに装着されるタービンブレードに関する。

【0002】

【従来の技術】

航空機エンジンのタービンにおけるタービンディスクの雌ダブテールに装着される一般的なタービンブレードの構成について説明すると、次のようになる。

【0003】

即ち、一般的なタービンブレードは翼をブレードベースとして備えており、この翼の一側面が凸状の負圧面になって、前記翼の他側面は凹状の正圧面になっている。また、前記翼のハブ側（基端側）には、プラットホームが一体に成型されており、このプラットホームの両側（一側と他側）には、窪みがそれぞれ形成されている。更に、前記プラットホームの前端側には、前方向へ突出したフロントシールフィンが形成されており、前記プラットホームの後端側には、後方向へ突出したリアシールフィンが形成されている。

【0004】

また、前記プラットホームのハブ側（基端側）には、雄ダブテールが一体に設けられており、この雄ダブテールはタービンディスクの雌ダブテールに嵌合可能な嵌合部を有しあって、前記嵌合部は研削加工によって成型されるものである。ここで、前記研削加工には治具が使用され、前記プラットホームの一側面は前記治具におけるプラットホーム用位置決め部に突当て可能である。

【0005】

前記一般的なタービンブレードの製造について説明すると、次のようになる。

【0006】

即ち、鑄造によって前記嵌合部を残して前記タービンブレードの大部分（完成前タービンブレード）を成型する。次に、前記プラットホームの一側面を治具における位置決め部に突き当てて、前記翼の前記正圧面を前記治具における支持部に支持せしめることにより、前記ダブテール軸方向が前記研削加工の際の加工抵抗反力に対して垂直になるように、前記完成前タービンブレードを前記治具に対して位置決めする。更に、前記治具におけるクランプによって前記翼の正圧面を位置決め部側へ押圧することにより、前記治具に対する前記完成前タービンブレードのセットが終了する。そして、前記研削加工によって前記嵌合部を前記ダブテール軸方向に沿って形成することにより、前記タービンブレードが完成する。

【0007】

なお、本発明に関連する先行技術として特許文献1に示すものがある。

【0008】

【特許文献1】

特開平10-196309号公報

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、前記翼が前記航空機エンジンのエンジン軸方向に対して傾斜して配置されるように、前記プラットホームの両側面（一側面と他側面）は前記嵌合部の前記ダブテール軸方向に対して傾斜してあることから、前記研削加工によって前記嵌合部を前記ダブテール軸方向に沿って形成する際に、前記プラットホームの一側面には、前記ダブテール軸方向に対して垂直な加工抵抗反力の他に、前記ダブテール軸方向に対して平行な分力が生じる。そのため、前記研削加工中に前記分力が大きくなると、前記完成前タービンブレードが前記治具に対して前記ダブテール軸方向（換言すれば前記分力の方

【0010】



**【課題を解決するための手段】**

請求項 1 に記載の発明にあつては、航空機エンジンのタービンにおけるタービンディスクの雌ダブテールに装着されるタービンブレードにおいて、

一側面が凸状の負圧面になって、他側面が凹状の正圧面になっている翼と、

前記翼のハブ側に一体に成型され、一側に窪みが形成され、前端側に前方向へ突出したフロントシールフィンが形成され、かつ後端側に後方向へ突出したリアシールフィンが形成されたプラットホームと、

前記プラットホームのハブ側に一体に設けられ、前記雌ダブテールに嵌合可能であつて研削加工によって形成される嵌合部を有した雄ダブテールと、

前記窪みにおける前記フロントシールフィンの基部近傍に一体に成型され、前記研削加工に使用される治具におけるフロント位置決め部に突当て可能なフロント突当て面を有したフロント突当て部材と、

前記フロントシールフィンの基部近傍に一体に成型され、前記フロント突当て部材の前側縁部を囲む薄肉状のフロント壁と、

前記窪みにおける前記リアシールフィンの基部近傍に一体に成型され、前記治具におけるリア位置決め部に突当て可能なリア突当て面を有したリア突当て部材と、

前記リアシールフィンの基部近傍に一体に成型され、前記リア突当て部材の後側縁部を囲む薄肉状のリア壁とを具備してあつて、

前記フロント突当て部材の前記フロント突当て面及び前記リア突当て部材の前記リア突当て面は、前記プラットホームの一側面と同一の仮想平面に対して僅かに没入しかつ前記雄ダブテールのダブテール軸方向に対して略平行になるようにそれぞれ構成され、前記フロント壁の端面及び前記リア壁の端面は、前記仮想平面と同一平面上に位置するようにそれぞれ構成されたことを特徴とする。

**【0011】**

なお、前記プラットホームには、所謂シャンク部も含まれる。

**【0012】**

請求項 1 に記載の発明特定事項によると、前記タービンブレードの製造は次のように行われる。

## 【0013】

即ち、鑄造によって前記嵌合部を残して前記タービンプレードの大部分（完成前タービンプレード）を成型する。ここで、前記フロント突当て部材の成型部位及び前記フロント壁の成型部位がそれぞれ前記フロントシールフィンの基部近傍であることから、前記フロントシールフィンの強度の関係から厚肉に構成する厚肉部位を利用して、前記フロント突当て部材及び前記フロント壁が成型される。同様に、前記リア突当て部材の成型部位及び前記リア壁の成型部位がそれぞれ前記リアシールフィンの基部近傍であることから、前記リアシールフィンの強度の関係から厚肉に構成する厚肉部位を利用して、前記リア突当て部材及び前記リア壁が成型される。

## 【0014】

次に、前記フロント突当て部材の前記フロント突当て面を前記治具における前記フロント位置決め部に、前記リア突当て部材の前記リア突当て面を前記治具における前記リア位置決め部にそれぞれ突当て、前記翼の前記負圧面を前記治具における支持部に支持せしめる。これによって、前記ダブテール軸方向が前記研削加工の際の加工抵抗反力に対して垂直になるように、前記完成前タービンプレードを前記治具に対して位置決めすることができる。更に、前記治具におけるクランプによって前記翼の前記正圧面を前記位置決め部側へ押圧することにより、前記治具に対する前記完成前タービンプレードのセットが終了する。

## 【0015】

そして、前記研削加工によって前記嵌合部を前記雄ダブテールの前記ダブテール軸方向に沿って形成することにより、前記タービンプレードが完成する。ここで、前記フロント突当て部材の前記フロント突当て面及び前記リア突当て部材の前記リア突当て面は、前記雄ダブテールの前記ダブテール軸方向に対して略平行になるようにそれぞれ構成されているため、前記研削加工によって前記嵌合部を前記ダブテール軸方向に沿って形成する際に、前記フロント突当て面及び前記リア突当て面に前記ダブテール軸方向に対して垂直な加工抵抗反力のみが生じることになる。

## 【0016】

前述の作用の他に、前記フロント突当て部材の前記フロント突当て面及び前記リア突当て部材の前記リア突当て面は前記プラットホームの一側面と同一の仮想平面に対して僅かに没入するようにそれぞれ構成され、かつ前記フロント壁の端面及び前記リア壁の端面は前記仮想平面と同一平面上に位置するようにそれぞれ構成されているため、前記多数の前記タービンブレードを前記タービンディスクに装着した場合における、隣接する前記タービンブレード間の間隙が局部的に広がることはない。

#### 【0017】

請求項2に記載の発明にあっては、請求項1に記載の発明特定事項の他に、前記フロント突当て面の前縁と前記リア突当て面の後縁との間隔が前記雄ダブテールの前記ダブテール軸方向の長さよりも長くなるように構成されたことを特徴とする。

#### 【0018】

請求項2に記載の発明特定事項によると、請求項1に記載の発明特定事項による作用の他に、前記フロント突当て面の前縁と前記リア突当て面の後縁との間隔が前記雄ダブテールの前記ダブテール軸方向の長さよりも長くなるように構成されたため、前記治具に対する前記完成前タービンブレードのセット状態がより安定する。

#### 【0019】

請求項3に記載の発明にあっては、請求項1又は請求項2に記載の発明特定事項の他に、前記フロント突当て面の前記仮想平面に対する没入量及び前記リア突当て面の前記仮想平面に対する没入量が0.7mm以下になるようにそれぞれ構成されたことを特徴とする。

#### 【0020】

請求項3に記載の発明特定事項によると、請求項1又は請求項2に記載の発明特定事項による作用の他に、前記フロント突当て面の前記仮想平面に対する没入量及び前記リア突当て面の前記仮想平面に対する没入量が0.7mm以下になるようにそれぞれ構成されたため、前記フロント突当て面付近及び前記リア突当て面付近に铸造欠陥がほとんど生じない。

**【0021】****【発明の実施の形態】**

本発明の実施の形態について図1から図5を参照して説明する。

**【0022】**

図1は、本発明の実施の形態に係わるタービンプレードを示す図であって、図2は、図1における矢視部Iの拡大図であって、図3は、本発明の実施の形態に係わるタービンプレードを治具にセットした状態を示す図であって、図4は、図2における矢視部IIを概略的に示す図であって、図5は、本発明の実施の形態に係わるタービンプレードがタービンディスクの雌ダブテールに装着された状態を示す図である。ここで、「前後」とは、図1及び図2において右左、図4において左右のことをいう。

**【0023】**

図1、図2、及び図5に示すように、本発明の実施の形態に係わるタービンプレード1は、航空機エンジンの低圧タービンにおけるタービンディスク3の雌ダブテール5に装着されるものであって、タービンプレード1の本体としての翼7を備えている。ここで、翼7の一側面（図1において表側面）が凸状の負圧面7faになって、翼7の他側面（図1において裏側面）が凹状の正圧面7fbになっている。

**【0024】**

翼7のチップ側（先端側、図1において上側）には、シュラウド9が一体に成型されており、このシュラウド9は一对のシールフィン11、13を有している。

**【0025】**

また、翼7のハブ側（基端側、図1において下側）には、プラットホーム15が一体に成型されており、このプラットホーム15の両側（一側と他側）には、窪み17、19がそれぞれ形成されている。更に、プラットホーム15の前端側には、前方向へ突出したフロントシールフィン21が形成されており、プラットホーム15の後端側には、後方向へ突出したリアシールフィン23が形成されている。

## 【0026】

更に、プラットホーム15のハブ側には、雄ダブテール25が一体に設けられており、この雄ダブテール25は雌ダブテール5の被嵌合突起（被嵌合部）5bに嵌合可能な嵌合溝（嵌合部）25sを有しあって、嵌合溝25sは研削加工によって形成されるものである。

## 【0027】


窪み17におけるフロントシールフィン21の基部近傍には、フロント突当て部材27が一体に成型されており、このフロント突当て部材27はフロント突当て面27fを有している。更に、図2に斜線で示すように、フロントシールフィン21の基部近傍には、フロント突当て部材27の前側縁部を囲む薄肉状のフロント壁Wfが一体に成型されている。

## 【0028】

また、窪み17におけるリアシールフィン23の基部近傍には、リア突当て部材29が一体に成型されており、このリア突当て部材29はリア位置決め突当て面29fを有している。更に、図2に斜線で示すように、リアシールフィン23の基部近傍には、リア突当て部材29の後側縁部を囲む薄肉状のリア壁Wrが一体に成型されている。

## 【0029】

ここで、図3及び図4に示すように、フロント突当て部材27のフロント突当て面27fは、前記研削加工に使用される治具31におけるフロント位置決めピン33に突当て可能であって、リア突当て部材29のリア突当て面29fは、治具31におけるリア突当てピン35に突当て可能である。また、フロント突当て部材27のフロント突当て面27f及びリア突当て部材29のリア突当て面29fは、プラットホーム15の一側面と同一の仮想平面VFに対して僅かに没入し、かつ雄ダブテール25のダブテール軸方向に対して略平行になるようにそれぞれ構成されている。特に、フロント突当て面27fの仮想平面VFに対する没入量及びリア突当て面29fの仮想平面VFに対する没入量が0.7mm以下になるようにそれぞれ構成されている。更に、フロント突当て面27fの前縁とリア突当て面29fの後縁との間隔が雄ダブテール25の前記ダブテール軸方向の長さよ



りも長くなるように構成されている。

### 【0030】

また、フロント壁W<sub>f</sub>の端面及びリア壁W<sub>r</sub>の端面は、仮想平面V<sub>F</sub>と同一平面上に位置するようにそれぞれ構成されている。

### 【0031】

なお、治具31は、フロント位置決めピン33及びリア位置決めピン35を備える他に、翼7のチップ付近の負圧面7<sub>f</sub><sub>a</sub>を支持する支持ローラ37と、雄ダブルテール25を前後方向から挟持する一对の挟持バー39、41と、ゴムパット43を介して翼7のハブ付近の正圧面7<sub>f</sub><sub>b</sub>を下方向へ押圧するクランプ45と、シュラウド9の後端を突当て可能な突当てローラ47と、シュラウド9の前端に当接可能な当接ボルト49とを備えている。

### 【0032】

次に、本発明の実施の形態の作用（主としてタービンブレード1の製造）について説明する。

### 【0033】

即ち、鋳造によって嵌合溝25<sub>s</sub>及びシュラウド9の加工部を残してタービンブレード1の大部分（完成前タービンブレード1'）を成型する。ここで、フロント突当て部材27の成型部位及びフロント壁W<sub>f</sub>の成型部位がそれぞれフロントシールフィン21の基部近傍であることから、フロントシールフィン21の強度の関係から厚肉に構成する厚肉部位を利用して、フロント突当て部材27及びフロント壁W<sub>f</sub>が成型される。同様に、リア突当て部材29の成型部位及びリア壁W<sub>r</sub>の成型部位がそれぞれリアシールフィン23の基部近傍であることから、リアシールフィン23の強度の関係から厚肉に構成する厚肉部位を利用して、リア突当て部材27及びリア壁W<sub>r</sub>が成型される。また、フロント突当て面27<sub>f</sub>の仮想平面V<sub>F</sub>に対する没入量及びリア突当て面29<sub>f</sub>の仮想平面V<sub>F</sub>に対する没入量が0.7mm以下になるようにそれぞれ構成されたため、フロント突当て面27<sub>f</sub>付近及びリア突当て面29<sub>f</sub>付近に鋳造欠陥がほとんど生じない。なお、タービンブレード1の大部分を成型した後に、適宜の機械加工によってシュラウド9の加工部を加工しておく。

## 【0034】

次に、フロント突当て部材 27 のフロント突当て面 27 f を治具 31 におけるフロント位置決めピン 33 に、リア突当て部材 29 のリア突当て面 29 f を治具 31 におけるリア位置決めピン 35 にそれぞれ突当てて、翼 7 の負圧面 7 f a を治具 31 における支持ローラ 37 にそれぞれ支持せしめる。これによって、前記ダブルテール軸方向が研削加工の際の加工抵抗反力に対して垂直になるように、完成前タービンブレード 1' を治具 31 に対して位置決めすることができる。なお、シュラウド 9 の後端を治具 31 における突当てローラ 47 に突当てて、治具 31 における当接ボルト 49 をシュラウド 9 の前端に当接させることにより、治具 31 に対する完成前タービンブレード 1' の前記加工方向の位置決めも併せて行う。

## 【0035】

更に、治具 31 における一对の挟持バー 39, 41 によって雄ダブルテール 25 を前後方向から挟持し、治具 31 におけるクランプ 45 によって翼 7 のハブ付近の正圧面 7 f b をゴムパット 43 を介して下方向へ押圧する。これによって、治具 31 に対する完成前タービンブレード 1' のセットが終了する。ここで、フロント突当て面 27 f の前縁とリア突当て面 29 f の後縁との間隔が雄ダブルテール 25 の前記ダブルテール軸方向の長さよりも長くなるように構成されたため、治具 31 に対する完成前タービンブレード 1' のセット状態がより安定する。

## 【0036】

そして、前記研削加工によって嵌合溝 25 s を前記ダブルテール軸方向に沿って形成することにより、タービンブレード 1 の製造が終了する。ここで、フロント突当て部材 27 のフロント突当て面 27 f 及びリア突当て部材 29 のリア突当て面 29 f は、前記ダブルテール軸方向に対して略平行になるようにそれぞれ構成されているため、前記研削加工によって嵌合溝 25 s を前記ダブルテール軸方向に沿って形成する際に、フロント突当て面 27 f 及びリア突当て面 29 f に前記ダブルテール軸方向に対して垂直な加工抵抗反力のみが生じることになる。

## 【0037】

前述の作用の他に、フロント突当て部材 27 のフロント突当て面 27 f 及びリ

ア突当て部材 29 のリア突当て面 29 f はプラットホーム 15 の一側面と同一の仮想平面 V F に対して僅かに没入するようにそれぞれ構成され、フロント壁 W f の端面及びリア壁 W r の端面は仮想平面 V F と同一平面上に位置するようにそれぞれ構成されているため、多数のタービンプレード 1 をタービンディスク 3 に装着した場合における、隣接するタービンプレード 1 間の間隙が局部的に広がることがない。

#### 【0038】

以上の如き、本発明の実施の形態によれば、前記研削加工によって嵌合溝 25 s を前記ダブテール軸方向に沿って形成する際に、フロント突当て面 27 f 及びリア突当て面 29 f に前記ダブテール軸方向に対して垂直な加工抵抗反力のみが生じることになるため、前記研削加工中に完成前タービンプレード 1' が治具 31 に対して前記ダブテール軸方向へずれることがなくなって、嵌合溝 25 s の加工精度の悪化を抑えて、タービンプレード 1 の品質の向上を図ることができる。特に、治具 31 に対する完成前タービンプレード 1' のセット状態がより安定するため、嵌合溝 25 s の加工精度を高めて、タービンプレード 1 の品質のより一層の向上を図ることができる。

#### 【0039】

また、フロントシールフィン 21 の強度の関係から厚肉に構成する厚肉部位を利用して、フロント突当て部材 27 及びフロント壁 W f が成型されると共に、リアシールフィン 23 の強度の関係から厚肉に構成する厚肉部位を利用して、リア突当て部材 29 及びリア壁 W r が成型されるため、フロント突当て部材 27、フロント壁 W f、リア突当て部材 29、及びリア壁 W r がタービンプレード 1 の構成要素に付加されても、タービンプレード 1 の重量増加の原因にはならない。

#### 【0040】

更に、フロント突当て面 27 f 付近及びリア突当て面 29 f 付近に鑄造欠陥がほとんど生じないため、タービンプレード 1 の製品不良を抑制できる。

#### 【0041】

また、多数のタービンプレード 1 をタービンディスク 3 に装着した場合における、隣接するタービンプレード 1 間の間隙が局部的に広がることがないため、前



記航空機エンジンの稼働中に高温ガスが主流からエンジン中心側に向かって流入することを抑えて、前記航空機エンジンのエンジン効率を向上させることができる。

#### 【0042】

なお、本発明は、前述の発明の実施の形態の説明に限るものではなく、例えば、シュラウド9を省略することによってタービンブレード1を前記航空機エンジンの高圧タービンのタービンブレードに用いる等、その他適宜の変更を行うことにより、種々の態様で実施可能である。

#### 【0043】

##### 【発明の効果】

請求項1から請求項3のうちのいずれかの請求項に記載の発明によれば、前記研削加工によって前記嵌合部を前記ダブテール軸方向に沿って形成する際に、前記フロント突当て面及び前記リア突当て面に前記ダブテール軸方向に対して垂直な加工抵抗反力のみが生じることになるため、前記研削加工中に前記完成前タービンブレードが前記治具に対して前記ダブテール軸方向へずれることがなくなつて、前記嵌合部の加工精度の悪化を抑えて、前記タービンブレードの品質の向上を図ることができる。

#### 【0044】

また、前記フロントシールフィンの強度の関係から厚肉に構成する厚肉部位を利用して、前記フロント突当て部材及び前記フロント壁が成型されると共に、前記リアシールフィンの強度の関係から厚肉に構成する厚肉部位を利用して、前記リア突当て部材及び前記リア壁が成型されるため、前記フロント突当て部材、前記フロント壁、前記リア突当て部材、及び前記リア壁が前記タービンブレードの構成要素に付加されても、前記タービンブレードの重量増加の原因にはならない。

#### 【0045】

更に、前記多数の前記タービンブレードを前記タービンディスクに装着した場合における、隣接する前記タービンブレード間の間隙が局部的に広がることがないため、前記航空機エンジンの稼働中に高温ガスが主流からエンジン中心側に向

かって流入することを抑えて、前記航空機エンジンのエンジン効率を向上させることができる。

【0 0 4 6】

請求項 2 に記載の発明によれば、前述の効果の他に、前記治具に対する前記完成前タービンプレードのセット状態がより安定するため、前記嵌合部の加工精度を高めて、前記タービンプレードの品質のより一層の向上を図ることができる。

【0 0 4 7】

請求項 3 に記載の発明にあつては、前述の効果の他に、前記フロント突当て面付近及び前記リア突当て面付近に鑄造欠陥がほとんど生じないため、前記タービンプレードの製品不良を抑制できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態に係わるタービンプレードを示す図である。

【図 2】

図 1 における矢視部 I の拡大図である。

【図 3】

本発明の実施の形態に係わるタービンプレードを治具にセットした状態を示す図である。

【図 4】


図 3 における矢視部 I I を概略的に示す図である。

【図 5】

本発明の実施の形態に係わるタービンプレードがタービンディスクの雌ダブテールに装着された状態を示す図である。

【符号の説明】

- |     |             |
|-----|-------------|
| 1   | タービンプレード    |
| 1'  | 完成前タービンプレード |
| 3   | タービンディスク    |
| 5   | 雌ダブテール      |
| 5 b | 被嵌合突起（被嵌合部） |

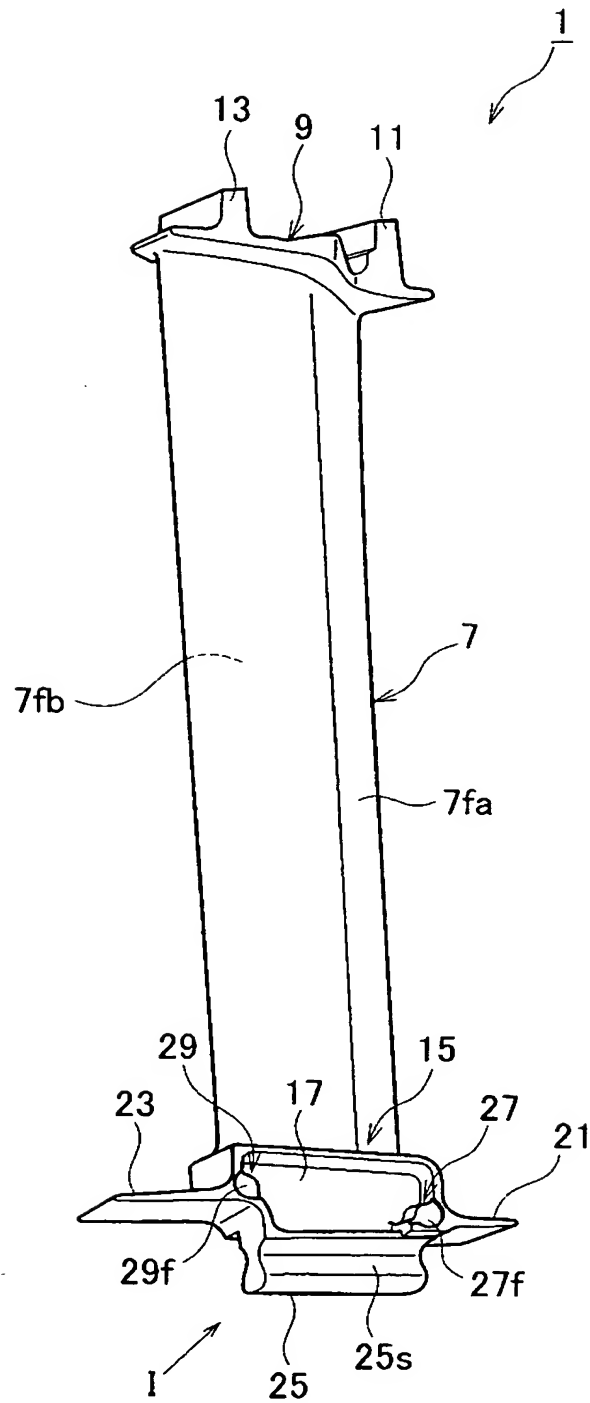


7	翼
7 f a	負圧面
7 f b	正圧面
1 5	プラットホーム
1 7	窪み
2 1	フロントシールフィン
2 3	リアシールフィン
2 5	雄ダブテール
2 5 s	嵌合溝 (嵌合部)
2 7	フロント突当て部材
2 7 f	フロント突当て面
2 9	リア突当て部材
2 9 f	リア突当て面
3 1	治具
3 3	フロント位置決めピン
3 5	リア位置決めピン
3 7	支持ローラ
3 9	挟持バー
4 1	挟持バー
4 5	クランプ
4 7	突当てローラ
4 9	当接ボルト
W f	フロント壁
W r	リア壁

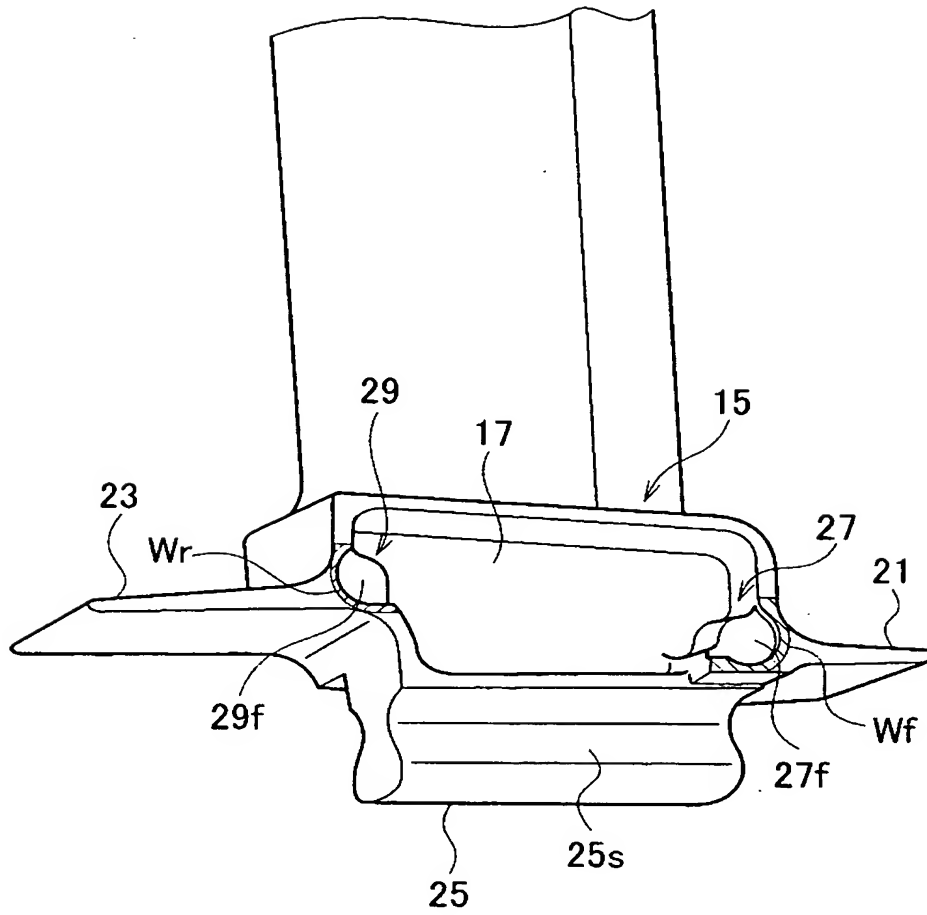
【書類名】

図面

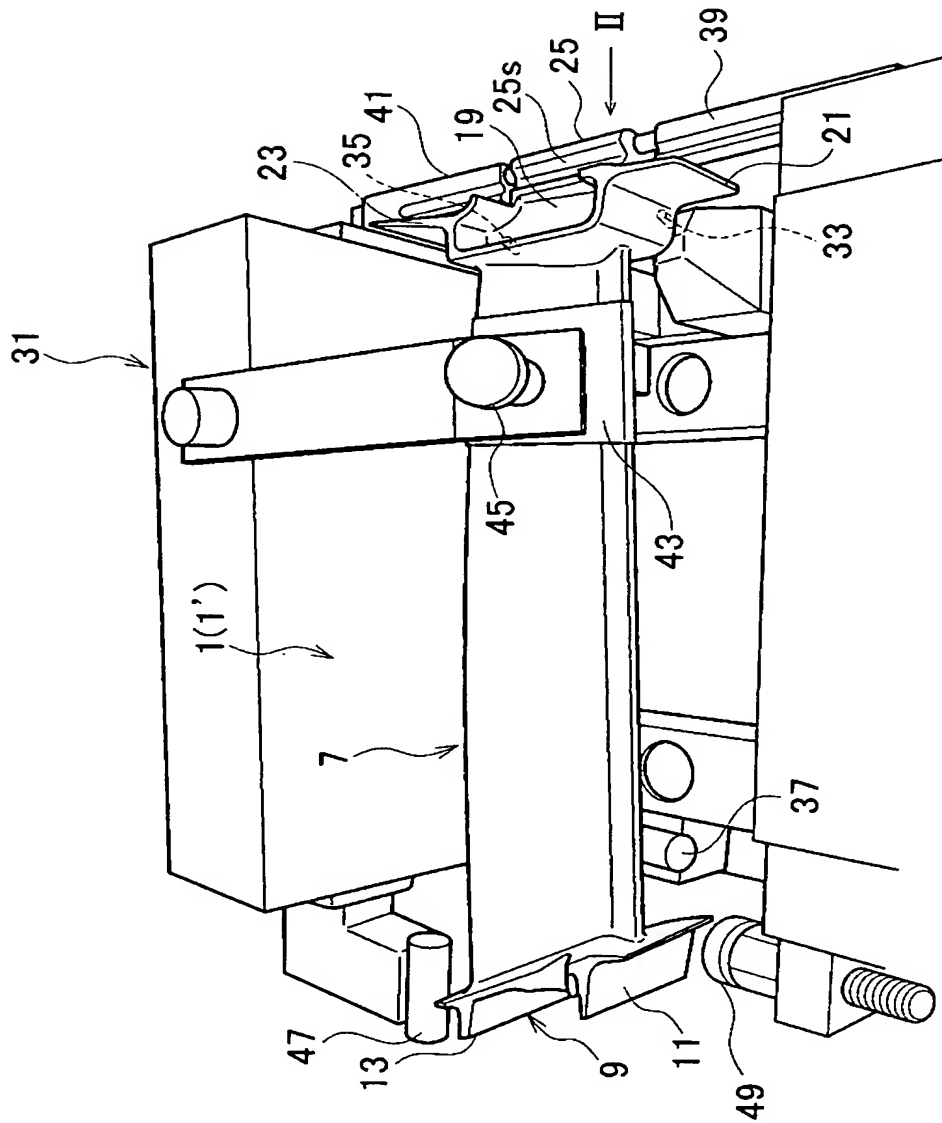
【図 1】



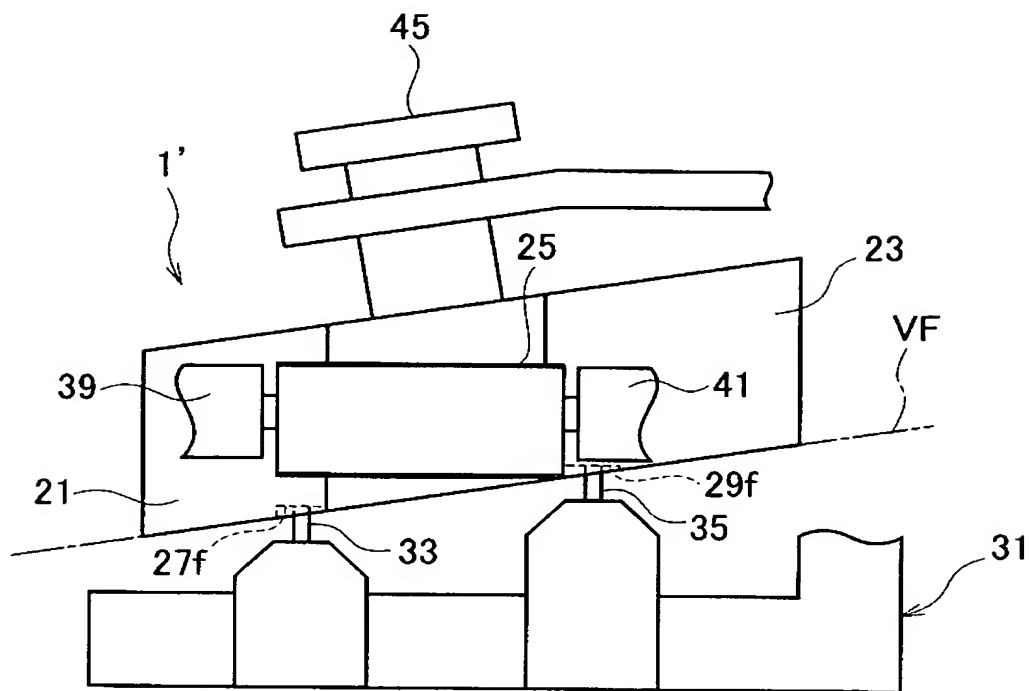
【図 2】



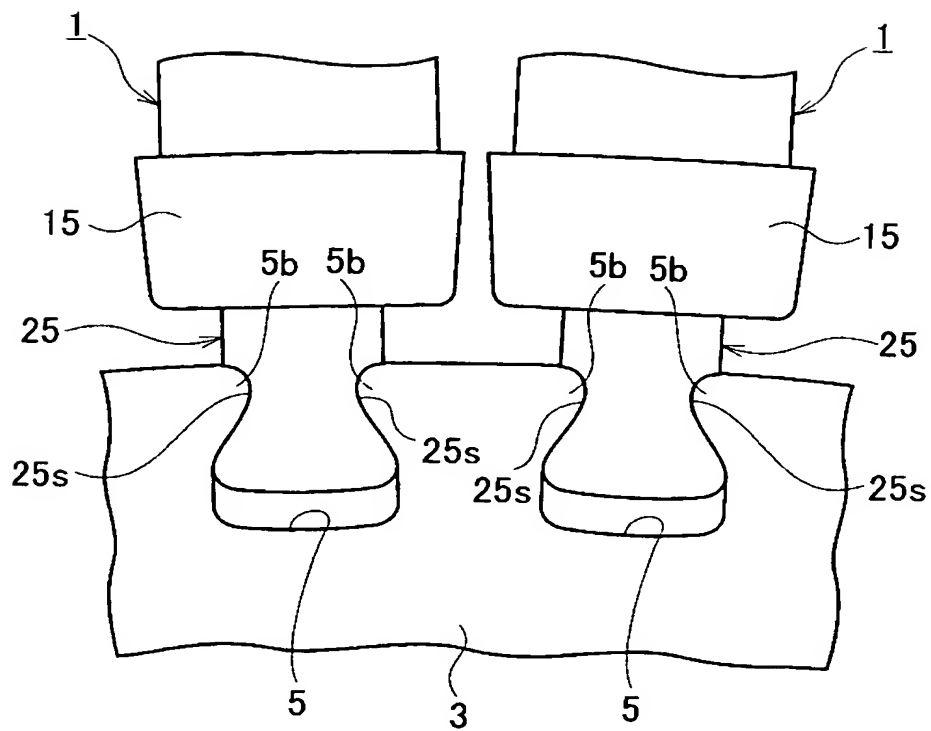
【図 3】



【図 4】



【図 5】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 嵌合溝 2 5 s の加工精度の悪化を抑えて、タービンブレード 1 の品質の向上を図る。

【解決手段】 窪み 1 7 におけるフロントシールフィン 2 1 の基部近傍に一体に成型されたフロント突当て部材 2 7 のフロント突当て面 2 7 f、及び窪み 1 7 におけるリアシールフィン 2 3 の基部近傍に一体に成型されたリア突当て部材 2 9 のリア突当て面 2 9 f は、プラットホーム 1 5 の一側面と同一の仮想平面 V F に対して僅かに没入しかつ雄ダブテール 2 5 のダブテール軸方向に対して略平行になるようにそれぞれ構成され、フロントシールフィン 2 1 の基部近傍に一体に成型されフロント壁 W f の端面、及びリアシールフィン 2 3 の基部近傍に一体に成型されたリア壁 W r の端面は、仮想平面 V f と同一平面上に位置するようにそれぞれ構成された。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 1 5 9 1 7 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 0 0 9 9 ]

1 . 変 更 年 月 日

1 9 9 0 年    8 月    7 日

[ 変 更 理 由 ]

新 規 登 録

住    所

東 京 都 千 代 田 区 大 手 町 2 丁 目 2 番 1 号

氏    名

石 川 島 播 磨 重 工 業 株 式 会 社